

## Efecto del biotipo sobre la producción de carne de corderos pesados

*The effect of biotype on meat production of heavy lambs*

Bianchi<sup>1</sup>, G., Garibotto<sup>2</sup>, G., Echenique<sup>3</sup>, A. y Bentancur<sup>4</sup>, O.

Universidad de la República. Facultad de Agronomía.  
Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC).

---

### Resumen

Desde que se introdujo la raza Finnish Landrace al Uruguay se ha evaluado su desempeño reproductivo en forma pura o en cruzamientos, pero no se encontraron antecedentes locales que estudiaran la performance de los corderos cruzados machos generados siguiendo dicha estrategia. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del biotipo del animal: corderos pesados cruza Finnish Landrace x Merino Australiano (FLMA, n= 231) vs. Merino Australiano (n= 146) sobre la producción de carne de corderos pesados. El experimento se realizó en un establecimiento comercial situado en el departamento de Salto (Uruguay). Los corderos de ambos biotipos nacieron en mayo de 2008. Durante todo el período experimental los mellizos se manejaron sobre pradera y los corderos únicos sobre pastizal nativo hasta el destete, y luego con los mellizos hasta su comercialización. Los corderos FLMA alcanzaron un mayor peso al sacrificio (38,9 vs. 35,3 kg;  $p \leq 0,05$ ), resultando en canales más pesadas (16,7 vs. 14,6 kg;  $p \leq 0,0001$ ) y carne sensorialmente más tierna (8,4 vs. 7,7;  $p \leq 0,01$ ) y jugosa (6,2 vs. 5,7;  $p \leq 0,05$ ), frente a la de sus contemporáneos puros. Se sugiere que la raza Finnish Landrace puede también hacer un significativo aporte a la producción de corderos pesados en rebaños Merino Australiano.

**Palabras clave:** corderos machos cruza Finnish Landrace, crecimiento, calidad de carne.

### Summary

Since the Finnish Landrace breed was introduced to Uruguay its reproductive performance was evaluated in pure form or as crossbred, but there were no local studies of the performance of crossbred male lambs. The aim of this study was to evaluate the effect of biotype: Finnish Landrace x Australian Merino (FLMA, n = 231) vs. pure Australian Merino (n = 146) on meat production of heavy lambs. The experiment was conducted in a commercial farm located in Salto (Uruguay). Lambs born in May 2008 and for both biotypes twins lambs were managed on sown pastures and single lambs on native pasture until weaning and then with twins on sown pastures until they were sold. FLMA lambs reached a higher slaughter weight (38.9 vs. 35.3 kg;  $p \leq 0.05$ ), resulting in heavier carcasses (16.7 vs. 14.6 kg;  $p \leq 0,0001$ ) and sensory more tender meat (8.4 vs. 7.7;  $p \leq 0.01$ ) and juicy (6.2 vs. 5.7;  $p \leq 0.05$ ), compared to pure Australian Merino. This work suggested Finnish Landrace breed can too was a significant contribution to the heavy lamb production in Australian Merino flock.

**Key words:** Finnish Landrace crossbreed male lambs, growth, meat quality.

---

Recibido: septiembre de 2010

Aceptado: octubre 2011

1. Profesor Agregado de la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" (EEMAC). Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Ruta 3 km, 363,500. Paysandú. Uruguay. E-mail: tano@fagro.edu.uy.

2. Profesor Asistente de la EEMAC.

3. Bachiller en Medicina y Técnicas Veterinarias.

4. Profesor Adjunto de la EEMAC.

## Introducción

En el año 2004 se introdujo la raza Finnish Landrace al Uruguay (Banchero et al., 2005) con el propósito de utilizarla en cruzamiento con razas locales, ya que por su alta prolificidad es muy difícil de manejar bajo condiciones extensivas, que son las que normalmente predominan en la ovinocultura nacional. El hecho de ser una raza prolífica (Maijala, 1996) y su buen desempeño reproductivo en experimentos analíticos en los que se comparó la incorporación de genes Finnish Landrace en apareamientos con razas no prolíficas (Cochran et al., 1984; Fahmy, 1989; Olthoff y Boylan, 1991; Bittante et al., 1996; Casas et al., 2004; Lira, 2007), sustentan su importación. No obstante, se dispone de muy poca información nacional al respecto (Banchero et al., 2005; Bianchi et al., 2011) y no se encontraron antecedentes locales que evalúen el desempeño carnívor de corderos con alguna proporción de genes Finnish Landrace en forma comparativa con cruzamientos que involucren las razas que predominan en la estructura racial del país, o aún con razas laneras puras. Aunque el propósito fundamental es aumentar el desempeño reproductivo del rodeo nacional, también se generarán, en esta estrategia, corderos machos media sangre sobre los que se desconoce su comportamiento carnívor.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de utilizar carneros Finnish Landrace en un rodeo Merino Australiano sobre la producción de carne de corderos cruza Finnish Landrace x Merino Australiano (FLMA), frente a corderos Merino Australiano puros (MA).

## Materiales y Métodos

### *Sitio experimental*

El trabajo se realizó en un establecimiento comercial situado sobre la ruta nacional 31, Salto, Uruguay (31,25° de latitud sur), desde el 27 de abril al 27 de noviembre de 2008.

### *Animales y registro de datos*

Se utilizaron 377 corderos machos y hembras (231 FLMA y 146 MA), nacidos entre el 27 de abril y el 8 de mayo 2008, producto del uso de 6 carneros de diferentes cabañas no emparentadas: 3 Finnish Landrace y 3 MA. Previo al parto y por ecografía se apartaron aquellas ovejas que estaban gestando más de un cordero (28%) a un potrero de pastizal nativo y pradera de 2° año de *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum* (carga animal: 2,8 ovejas/ha); mientras que aquellas con un sólo cordero continuaron sobre pastizal nativo (carga animal: 4,4 ovejas/ha) típico de suelos de Basalto. Al destete (21,8 ±3,4 kg y 138 ±2,95 días, media y desvío estándar de peso y edad, respectivamente), se procedió a manejar todos los corderos únicos y mellizos de ambos biotipos en un único lote y sobre la pastura mejorada descrita. Durante la parición se registró el sexo, tipo de parto y peso al nacimiento y grado de dificultad al parto. Se registró el peso vivo de los corderos en 6 oportunidades con un intervalo promedio entre pesadas de 34 días hasta su comercialización que se realizó a fecha fija. Previamente se estimó el grado de terminación a través de la escala australiana de palpación descrita por Jefferies (1961), adaptada por Russell et al. (1969). Los corderos machos de ambos tipos genéticos que cumplieran con las condiciones de comercialización de cordero pesado (Azzarini et al., 1996), fueron sacrificados en el frigorífico La Caballada (distancia del establecimiento comercial: 150 km), con un peso vivo y una edad de: 37,9 ±3,7 kg y 212 ±2,1 días, media y desvío estándar, respectivamente.

### *Procedimiento de faena y mediciones sobre la canal*

Una vez en el frigorífico, y tras 15 h de espera en ayunas con acceso al agua, se procedió al sacrificio de los animales siguiendo las pautas estándar para la obtención de cortes de exportación.

Tras 24 h de las canales en cámaras (4°C), se determinó el peso de canal fría. En ésta se determinó el grado de engrasamiento a través de la profundidad de los tejidos sobre la 12ª costilla a 11 cm de la línea media: punto GR (Kirton y Johnson, 1979). El pH final se determinó por medio de un peachímetro HANNA con electrodo de penetración sobre la superficie del músculo *Longissimus dorsi* a la altura de la 10ª costilla.

Posteriormente, las canales fueron divididas por la mitad, siguiendo el eje de la columna vertebral, y en la medio canal izquierda se realizó un corte entre la 12ª y 13ª costillas y se midió con calibre milimétrico sobre el músculo *Longissimus dorsi* las distancias: A (diámetro mayor en sentido medio-lateral), B (diámetro menor en sentido dorso ventral, perpendicular a A). Con esta información se calculó el área del ojo del bife multiplicando  $A \times B \times 0,70$ .

#### *Análisis instrumental de la carne*

Para la determinación de terneza, se retiró la porción entre la 11-13ª costilla del músculo *Longissimus dorsi* de todas las medias canales con la grasa de cobertura y se procedió a su envasado al vacío. La maduración de las muestras fue de 4 días a temperatura de refrigeración (0-4 °C). Posteriormente fueron descongeladas y se cocinaron en un baño María termostático hasta una temperatura interna de 70 °C. De cada muestra se extrajeron de 8 a 12 sub-muestras de 1,25 cm de diámetro, en el sentido de las fibras musculares, las que luego fueron sometidas a la fuerza de la cizalla Warner-Bratzler.

#### *Análisis sensorial de la carne*

Para el análisis sensorial se utilizaron 90 consumidores (40 mujeres y 50 hombres, de  $41 \pm 19,4$  años de edad), que trabajaron en 9 sesiones de ½ h. Muestras del músculo *Longissimus dorsi* con 96 h de maduración, enva-

sadas al vacío, congeladas a -18°C y descongeladas en agua corriente, se cocinaron en Grill de doble plancha hasta alcanzar 70 °C en el centro de la muestra, y se sirvieron en porciones de forma prismática y tamaño uniforme de 20 g (codificadas con números aleatorios de 3 cifras), envueltas en papel de aluminio. Cada consumidor probó una muestra de los 2 tratamientos, presentándose en un plato y alterando su orden de presentación, resultando en un diseño completo y balanceado. Se utilizó una escala lineal y no estructurada con 4 atributos: aceptabilidad, terneza, calidad de sabor y jugosidad (Figura 1).

#### *Análisis estadístico*

Para analizar el efecto de los tratamientos sobre las variables productivas, de canal y de calidad instrumental de carne, se utilizaron modelos lineales y el procedimiento GLIMMIX del paquete estadístico SAS, (versión 9.1.3), corrigiendo por tipo de parto (único vs. mellizos), tipo de parto x raza paterna y como covariable la edad del animal. Para los atributos del análisis sensorial, el modelo contempló los efectos de: consumidor, sesión, orden de muestra, y tratamientos.

### **Resultados y Discusión**

En el Cuadro 1 se presenta la evolución de peso vivo que mostraron los corderos de ambos genotipos paternos durante el período experimental.

La ganancia diaria para todos los corderos durante el período experimental fue de  $159 \pm 0,02$  g/d (promedio y desvío estándar, respectivamente), siendo casi 11% superior para los corderos FLMA frente a los MA: 165 vs. 149 g/d, respectivamente. Los corderos FLMA finalizaron el período de engorde con un peso vivo 3,6 kg superior a los MA (38,9 vs. 35,5 kg, respectivamente). La superioridad de los



corderos cruza comenzó a generarse en la pesada inmediatamente previo al destete y se hizo máxima al momento del sacrificio, coincidiendo con lo reportado en la revisión de experimentos extranjeros de cruzamientos terminales de Garibotto (1997), y con la información nacional revisada y publicada por Bianchi (2007), en el sentido de que los corderos cruza crecen más rápido que los puros y que la diferencia con el cordero puro aumenta, conforme aumenta el peso del animal, su edad y/o el período de engorde. Sin embargo, estos corderos cruza no mostraron diferencias en el grado de terminación frente a sus contemporáneos puros ( $3,6 \pm 0,02$  vs.  $3,5 \pm 0,03$ ;  $p \geq 0,05$ , respectivamente), hecho que no coincide con lo reportado por Bianchi (2007) en experimentos en los que los corderos productos de cruzamientos eran sacrificados con mejor estado corporal que los puros.

En el Cuadro 2 se presentan algunas características de las canales de los corderos FLMA y MA.

Asumiendo un 6% de merma en el peso de estancia y pérdidas por oreo del orden del 2% en el peso de la canal fría (ambos supuestos independientes de la raza paterna), los rendimientos en segunda balanza (vale decir el cociente entre el peso de canal fría y peso en frigorífico) serían de alrededor del 47 y 45%, para los corderos FLMA y MA, respectivamente. Esta diferencia de 2 puntos porcentuales es concordante con una de las ventajas seña-

ladas a favor de la tecnología de los cruzamientos (Bianchi, 2007) y seguramente explique que las diferencias entre biotipos sean mayores en carne (Cuadro 1) frente al peso vivo: 14,5 vs. 10% de superioridad de los corderos FLMA frente a los MA, respectivamente.

Los valores de GR, aunque superiores en las canales de los corderos FLMA, frente a los MA, están por debajo del valor considerado óptimo para los pesos de canal registrados en el presente experimento (Hopkins y Adair, 1990), sugiriendo que podrían sacrificarse a pesos más elevados sin que ello implique exceso de gordura. Por otro lado, concuerdan con la falta de cobertura de grasa que ya sugerían los registros de estado corporal en ambos tipos de cordero. De hecho se ha reportado una asociación media entre ambos caracteres ( $r = +0,47$ ; Bianchi et al., 2007). Los corderos FLMA presentaron mayor área del "ojo del bife" y sobre todo mayor profundidad del músculo *Longissimus dorsi* frente a sus contemporáneos MA, ya que la anchura del músculo prácticamente no cambia, siendo la profundidad la que acompañó la tendencia del área del "ojo del bife". En el experimento señalado de Bianchi et al. (2007) también se registró una asociación positiva, significativa y alta entre la profundidad y el área del ojo del bife ( $+0,77$ ;  $p \leq 0,0001$ ), resultando no significativa entre el ancho y el área del músculo *Longissimus dorsi*.

**Cuadro 2:** Efecto de la raza paterna sobre algunas características de la canal de cordero.

**Table 2:** Effect of ram breed on some lambs carcass characteristics.

	Peso de canal fría (kg)	GR (mm)	Ancho del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (mm)	Profundidad del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (mm)	Área del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (cm <sup>2</sup> )
FLMA	16,7 ± 0,13 A	7,0 ± 0,20A	54,9 ± 0,32 a	30,5 ± 0,27 a	13,40 ± 16,4 a
MA	14,6 ± 0,25 B	5,3 ± 0,35B	54,4 ± 0,60 a	29,5 ± 0,50 a	12,91 ± 30,5 a

(A, B):  $p \leq 0,001$ .

Respecto a las características de la carne instrumentalmente evaluadas, ni el pH ( $5,70 \pm 0,023$  vs.  $5,66 \pm 0,012$ , FLMA y MA, respectivamente), ni la terneza ( $1,18 \pm 0,03$  vs.  $1,26 \pm 0,06$  kg, FLMA y MA, respectivamente), resultaron afectados por la raza paterna. Las lecturas promedio de pH, en ambas razas paternas, fueron adecuadas, registrándose sólo un 10% de canales con pH  $\geq 5,8$ .

Respecto a los registros de terneza, éstos se consideran excelentes; mostrándose muy por debajo de los valores que se señalan como "carne muy tierna" para lomos ovinos (<5 kg; Bickerstaffe, 1996). Este hecho puede estar asociado, además de la corta edad de estos animales, a un crecimiento prácticamente continuo sobre todo en los corderos FLMA con lo cual, al crecer más rápido, estarían constantemente generando nuevo tejido conectivo que es uno de los determinantes de la dureza de la carne (Martínez- Cerezo, 2005), y al efecto positivo de la maduración sobre este rasgo en particular (Sañudo, 1992). Así, ha sido reportado en el ámbito nacional y también en revisiones de numerosos trabajos internacionales, que el mayor ablandamiento de la carne ovina se produce en los primeros 4-5 días de maduración, a pesar de que hasta el día 8 la terneza de la carne mejora, sin alterar otras propiedades organolépticas (olor y flavor; Bianchi, 2010).

En el Cuadro 3 se presenta el efecto de la raza paterna sobre la calidad sensorial de la carne evaluada por consumidores. Para realizar la prueba se utilizó una escala que, en principio, sólo ha sido recomendada para panel de catadores (Campo, 2005). No obstante, trabajos recientes en esta área sugieren que es posible recurrir a escalas como las

utilizadas en el presente trabajo con el propósito de obtener más y mejor información de los experimentos, a la vez que favorecer el análisis estadístico de las variables en consideración (Varela, 2009).

Las diferencias en los atributos bajo estudio, cuando las hubo, siempre fueron a favor de la carne de los corderos FLMA. En este sentido el efecto sobre la terneza de la carne concuerda en dirección, aunque no en magnitud, con el encontrado para la jugosidad. Para ambas características la carne proveniente de corderos FLMA recibió mejor nota que la de los MA, a pesar que la jugosidad recibió siempre notas inferiores. Esto último puede explicarse, de la misma forma que lo hizo Bianchi (2005), por la combinación de dos factores: la ausencia de grasa subcutánea en las muestras consumidas y el sistema de cocinado empleado en el presente experimento. La presencia de grasa favorecería la secreción de saliva durante la masticación y esto hace que el catador perciba una mayor sensación de jugosidad. El sistema de cocinado rápido y seco que se aplicó también pudo favorecer la pérdida de agua de la muestra.

Por otro lado, la concordancia en los resultados para las dos características organolépticas en discusión, tendría que ver con que ambas determinan la textura de la carne: la terneza como componente mecánico y la jugosidad a nivel de succulencia (Dransfield, 1994). En cualquier caso es importante señalar que los consumidores fueron capaces de detectar diferencias que no resultaron significativas en el análisis instrumental, hecho que coincide con trabajos anteriores de los autores (Bianchi, 2010). También resulta relevante el hecho de que estas diferencias no determina-

**Cuadro 3:** Juicios de consumidores en carne de corderos FLMA y MA.

**Table 3:** Consumers perceptions on lambs FLAM and AM meat.

	Aceptabilidad	Terneza	Calidad de sabor	Jugosidad
FLMA	7,7 $\pm$ 0,28 a	8,4 $\pm$ 0,31 A	7,6 $\pm$ 0,32 a	6,2 $\pm$ 0,28 a
MA	7,8 $\pm$ 0,28 a	7,7 $\pm$ 0,31 B	7,4 $\pm$ 0,32 a	5,7 $\pm$ 0,28 b

(A, B):  $p \leq 0,01$ ; (a, b):  $p \leq 0,05$ .

ran preferencias por los consumidores, aunque es probable que después de alcanzado determinado umbral de terneza, el grado de aceptabilidad dependa de otros atributos, quizás el sabor, que como se muestra en el Cuadro 3 recibió notas altas y similares para ambos tipos genéticos.

De todas formas, y más allá de lo promisorio de los resultados en general, el experimento presentó algunas limitaciones (no contó con réplica espacial ni temporal, el sistema de partos evaluados fue exclusivo de otoño y el número de padres utilizados resultó bajo), que se prevén superar con la continuación del proyecto en que se enmarca el trabajo.

### Conclusiones e Implicancias Prácticas

Los corderos machos FLMA, generados por la eventual práctica de introducir la raza Finnish Landrace en determinados sistemas de producción con el propósito de utilizar las hembras F1 como madres en sistemas de cruzamiento terminal, no serían una limitante desde el punto de vista de su comercialización como corderos pesados. Por el contrario, los resultados obtenidos en este trabajo sugerían que podría transformarse en una excelente oportunidad para producir un cordero súper-pesado y magro, aumentando las pocas opciones de razas de lana blanca de rápido crecimiento y terminación a pesos muy elevados disponibles en el país (Bianchi, 2007).

### Agradecimientos

El presente trabajo es parte del Proyecto INIA-FPTA 254.

### Bibliografía

- Azzarini, M., Oficialdegui, R. y Cardellino, R. 1996. Sistemas alternativos de producción ovina. Potenciación de la producción de carne en sistemas laneros. S.U.L. Producción Ovina 9: 7-20.
- Banchero, G. Fernández, M. y Ganzábal, A. 2005. Día de Campo Producción Ovina Intensiva. Serie INIA La Estanzuela. Actividades de Difusión N° 426: 4-5.
- Bianchi, G. 2005. Características productivas, tipificación de la canal y calidad de carne a lo largo de la maduración. de corderos pesados Corriedale puros y cruzados en sistemas extensivos. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, España, 102p.
- Bianchi, G. 2007. Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo (Uruguay), 283 p.
- Bianchi, G., Garibotto, G., Bentancur, O., Pereira, J.P. y Buffa, M. 2007. Asociación entre determinaciones carniceras *in vivo* y *post-mórtem* en corderos pesados Corriedale y cruzas. SUL. Producción Ovina 19: 89-97.
- Bianchi, G. 2010. Factores que influyen en la calidad de carne ovina. *In*: G. Bianchi y O. Feed. Coordinadores. Introducción a la Ciencia de la Carne. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. pp: 259-301.
- Bianchi, G., Menchaca, A., Vilariño, M., Echenique, A. y Garibotto, G. 2011. Actividad ovárica a los 11 meses de corderas Finnish Landrace x Merino Australiano vs. Merino Australiano puro. Revista Argentina de Producción Animal 31: 51-54.
- Bickerstaffe, R. 1996. Proteases and meat quality. The Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 56: 153-162.
- Bittante, G., Gallo, L., Carnier, P., Cassandro, M., Mantovani, R. and Pastore, E. 1996. Effects on fertility and litter traits under accelerated lambing scheme in crossbreeding between Finnsheep and an Alpine sheep breed. Small Ruminant Research.23: 43-50.
- Campo, M.M. 2005. Consumidores. En: Análisis Sensorial de la Carne. V. Cañeque y C. Sañudo, Coordinadores. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes, pp: 409-422.
- Casas, E., Freking, B. and Leymaster, K. 2004. Evaluation of Dorset, Finnsheep, Romanov, Texel and Montadale breeds of sheep: II. Reproduction of F1 ewes in fall mating seasons. Journal of Animal Science 82: 1280-1289.

- Cochran, K., Notter, D. and Mcclagherty, F. 1984. A comparison of Dorset and Finnish Landrace crossbred ewes. *Journal of Animal Science* 59: 329-337.
- Dransfield, E. 1994. Optimisation of Tenderisation, Ageing and Tenderness. *Meat Science* 36: 105-121.
- Fahmy, M. 1989. The accumulative effect of Finnsheep breeding in crossbreeding schemes: market lamb production from crossbreed ewes. *Journal of Animal Science* 69: 47-55.
- Garibotto, G. 1997. Desempeño productivo y reproductivo de madres y corderos cruza: Resultados de la investigación extranjera. *In: G. Bianchi (Ed.). Producción de carne ovina en base a cruzamientos. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. EEMAC. pp: 23-42.*
- Hopkins, D. L. and Adair, D. 1990. Lamb carcasses produced in Zimbabwe and Australia. *Wool Technology and Sheep Breeding* 38 (2): 81-82.
- Jefferies, B.J. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture* 32: 19-21.
- Kirton, A.H. and Johnson, D.L. 1979. Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 39:194-201.
- Lira, R. 2007. Producción ovina mejorada en la zona austral de Chile. *Boletín INIA* 164, 20 p.
- Maijala, K. 1996. The finnsheep. *In: Fahmy, M. Prolific Sheep. Ed. Cab International, pp: 10-35.*
- Martínez Cerezo, M. S. 2005. Calidad instrumental y sensorial de la carne ovina. Influencia de la raza, el peso al sacrificio del tiempo de maduración. Tesis Doctoral. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza (Zaragoza, España). 290 p.
- Olthoff, J. and Boylan, W. 1991. Growth performance of lambs from purebred and crossbred Finnsheep ewes. *Small Ruminant Research*. 4 (2):147-158.
- Russel, A.J.F., Doney, J.M. and Gunn, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal Agriculture Science Cambridge* 72:451-454.
- SAS. 2005. INSTITUTE INC., SAS/STAT. User's Guide, versión 9.1.3. Cary, N.C.
- Sañudo, C. 1992. La calidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación. 117 p.
- Varela, P. 2009. Técnicas cuali-cuantitativas de estudios con consumidores. Métodos Avanzados. *In: Curso de Educación Permanente. 4-8 de mayo de 2009. Facultad de Química. UDELAR. Montevideo. Uruguay.*